

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-068527

(43)Date of publication of application : 07.03.2003

(51)Int.Cl.

H01F 13/00

(21)Application number : 2001-256774

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 27.08.2001

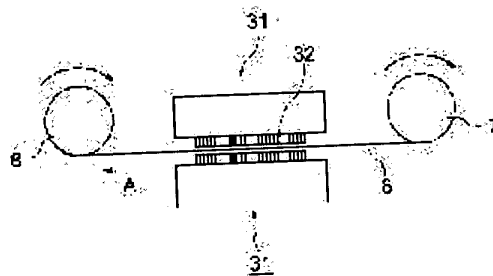
(72)Inventor : SUGAWARA TOSHIKI
MATSUMURA SHINICHI
KAWAMATA KAZUTO

(54) METHOD AND DEVICE FOR MAGNETIZING MAGNETIC ABSORPTION SHEET

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method and a device for magnetizing a magnetic absorption sheet, which allow the user to magnetize, especially, a long magnetic absorption sheet into multipole at high speed, with low power consumption.

SOLUTION: This magnetizer has a plurality of plate-shaped permanent magnets 32 which are in the shape of plates and are magnetized in parallel direction to the plate face, composite permanent magnets 31 where the plate-shaped permanent magnets 32 are stacked with their heteropolar planes opposed to each other and which have faces where unlike poles are arranged alternately in a row at their surfaces, sheet travelling means 7 and 8 which longitudinally shift a long magnetic absorption sheet 6 where magnetization facilitation axes are oriented in its longitudinal direction, a holding means which holds the composite permanent magnets 31 so that the direction of stacking of the plate-shaped permanent magnets 32 and the direction of magnetization facilitation axis may be parallel and that the



surfaces of the composite permanent magnets 32 may oppose the magnetic absorption sheet 6, and a shifting means which relatively shifts the composite permanent magnets 31 and the magnetic attractive sheet 6 in the direction orthogonal to the magnetization facilitation axis, and the magnetization method uses it.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 12.09.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3309855

[Date of registration] 24.05.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-68527
(P2003-68527A)

(43) 公開日 平成15年3月7日 (2003.3.7)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テラコート® (参考)
H 0 1 F 13/00		H 0 1 F 13/00	P

審査請求 有 請求項の数12 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2001-256774 (P2001-256774)

(22) 出願日 平成13年8月27日 (2001.8.27)

(71) 出願人 000002185
ソニー株式会社
東京都品川区北品川6丁目7番35号
(72) 発明者 菅原 利明
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内
(72) 発明者 松村 伸一
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内
(74) 代理人 100094053
弁理士 佐藤 隆久

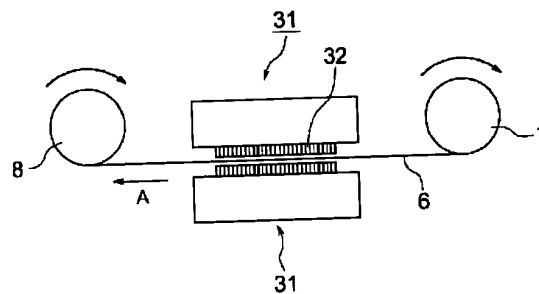
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 磁気吸着シートの着磁方法および着磁装置

(57) 【要約】

【課題】 消費電力が少なく、特に長尺状の磁気吸着シートに高速で多極着磁を行うことができる磁気吸着シートの着磁方法および着磁装置を提供する。

【解決手段】 平板状で、平板面に対して平行方向に着磁された複数の平板状永久磁石32と、平板状永久磁石32が互いに異極面を対向させて積層され、異極が交互に一系列に配列した面を表面に有する複合永久磁石31と、長尺状で、長手方向に磁化容易軸が配向された磁気吸着シート6を、長手方向に移動させるシート走行手段7、8と、平板状永久磁石32の積層方向と磁化容易軸方向とが平行となり、複合永久磁石31の表面が磁気吸着シート6と対向するように、複合永久磁石31を保持する保持手段と、磁化容易軸と直交する方向に、複合永久磁石31と磁気吸着シート6を相対的に移動させる移動手段とを有する着磁装置、およびそれを用いた着磁方法。



【特許請求の範囲】

【請求項1】長尺状の磁気吸着シートを多極着磁する方法であって、

予め、前記磁気吸着シートの長手方向に磁化容易軸を配向させる工程と、

平板状で、かつ平板面に対して平行方向に着磁された複数の平板状永久磁石を、互いに異極面を対向させて積層し、少なくとも一つの複合永久磁石を形成する工程と、前記複合永久磁石の一端面であって、異極が交互に一系列に配列した面を、前記複合永久磁石の表面とする工程と、

一つの前記複合永久磁石を、前記表面が前記磁気吸着シートの一方の面に対向し、かつ前記平板状永久磁石の積層方向が前記磁化容易軸の方向と一致するように配置する工程と、

前記複合永久磁石の表面と前記磁気吸着シートとの間隔を所定の値以下として、前記磁気吸着シートに着磁を行う工程と、

前記間隔を前記所定の値より大きくして、前記磁気吸着シートをシートの長手方向に移動させ、前記複合永久磁石の表面と、前記磁気吸着シートの未着磁の部分とを対向させる工程と、

前記着磁と前記磁気吸着シートの前記移動とを繰り返す工程とを有する磁気吸着シートの着磁方法。

【請求項2】他の一つの前記複合永久磁石を、前記複合永久磁石と同極が対向するように、前記磁気吸着シートの他方の面に配置して、前記着磁を行う請求項1記載の磁気吸着シートの着磁方法。

【請求項3】可撓性を有する前記磁気吸着シートを、ロール状に巻かれた状態から送り出し、前記着磁を行う工程と、

着磁された前記磁気吸着シートを再びロール状に巻き取る工程とをさらに有し、

前記着磁を行う間、前記ロールの回転を停止し、前記磁気吸着シートを移動させる間、前記ロールを回転させる請求項1記載の磁気吸着シートの着磁方法。

【請求項4】長尺状の磁気吸着シートを多極着磁する方法であって、

予め、前記磁気吸着シートの長手方向に磁化容易軸を配向させる工程と、

平板状で、かつ平板面に対して平行方向に着磁された複数の平板状永久磁石を、互いに異極面を対向させて積層し、少なくとも一つの複合永久磁石を形成する工程と、前記複合永久磁石の一端面であって、異極が交互に一系列に配列した面を、前記複合永久磁石の表面とする工程と、

一つの前記複合永久磁石を、前記表面が前記磁気吸着シートの一方の面に対向し、かつ前記平板状永久磁石の積層方向が前記磁化容易軸の方向と一致するように配置する工程と、

前記複合永久磁石の表面と前記磁気吸着シートとの間隔を所定の値以下として、前記磁化容易軸に直交する方向に前記複合永久磁石と前記磁気吸着シートを相対的に移動させながら、前記磁気吸着シートに着磁を行う工程と、

前記磁気吸着シートをシートの長手方向に移動させる工程と、

前記着磁と前記磁気吸着シートのシート長手方向への移動とを繰り返す工程とを有する磁気吸着シートの着磁方法。

【請求項5】他の一つの前記複合永久磁石を、前記複合永久磁石と同極が対向するように、前記磁気吸着シートの他方の面に配置して、前記着磁を行う請求項4記載の磁気吸着シートの着磁方法。

【請求項6】可撓性を有する前記磁気吸着シートを、ロール状に巻かれた状態から送り出し、前記着磁を行う工程と、

着磁された前記磁気吸着シートを再びロール状に巻き取る工程とをさらに有し、

前記着磁を行う間、前記ロールの回転を停止し、前記磁気吸着シートをシート長手方向に移動させる間、前記ロールを回転させる請求項4記載の磁気吸着シートの着磁方法。

【請求項7】平板状で、かつ平板面に対して平行方向に着磁された複数の平板状永久磁石と、

前記平板状永久磁石が互いに異極面を対向させて積層された少なくとも一つの複合永久磁石であって、異極が交互に一系列に配列した面を表面に有する前記複合永久磁石と、

長尺状で、かつ長手方向に磁化容易軸が配向された磁気吸着シートを、前記長手方向に移動させるシート走行手段と、

前記平板状永久磁石の積層方向と前記磁化容易軸方向とが平行となり、かつ前記複合永久磁石の表面が前記磁気吸着シートの一方の面と対向するように、前記複合永久磁石を保持する第1の保持手段と、

前記複合永久磁石と前記磁気吸着シートとの間隔を変化させる第1の間隔調整手段とを有する磁気吸着シートの着磁装置。

【請求項8】他の一つの前記複合永久磁石を、前記複合永久磁石と同極が対向するように、前記磁気吸着シートの他方の面側に保持する第2の保持手段と、

前記第2の保持手段に保持された前記複合永久磁石と前記磁気吸着シートとの間隔を変化させる第2の間隔調整手段とをさらに有する請求項7記載の磁気吸着シートの着磁装置。

【請求項9】前記シート走行手段は、可撓性を有する前記磁気吸着シートを、ロール状に巻かれた状態から送り出すシート供給手段と、

前記複合永久磁石により着磁された前記磁気吸着シート

を、再びロール状に巻き取るシート回収手段とを含む請求項7記載の磁気吸着シートの着磁装置。

【請求項10】平板状で、かつ平板面に対して平行方向に着磁された複数の平板状永久磁石と、前記平板状永久磁石が互いに異極面を対向させて積層された少なくとも一つの複合永久磁石であって、異極が交互に一列に配列した面を表面に有する前記複合永久磁石と、長尺状で、かつ長手方向に磁化容易軸が配向された磁気吸着シートを、前記長手方向に移動させるシート走行手段と、前記平板状永久磁石の積層方向と前記磁化容易軸方向とが平行となり、かつ前記複合永久磁石の表面が前記磁気吸着シートの一方の面と対向するように、前記複合永久磁石を保持する第1の保持手段と、前記積層方向と前記磁化容易軸方向とを平行にしたまま、前記磁化容易軸と直交する方向に、前記複合永久磁石と前記磁気吸着シートを相対的に移動させる第1の移動手段とを有する磁気吸着シートの着磁装置。

【請求項11】他の一つの前記複合永久磁石を、前記複合永久磁石と同極が対向するように、前記磁気吸着シートの他方の面側に保持する第2の保持手段と、前記第2の保持手段に保持された前記複合永久磁石を、前記磁化容易軸と直交する方向に、前記第1の保持手段に保持された前記複合永久磁石と同期させて移動させる第2の移動手段とをさらに有する請求項10記載の磁気吸着シートの着磁装置。

【請求項12】前記シート走行手段は、可撓性を有する前記磁気吸着シートを、ロール状に巻かれた状態から送り出すシート供給手段と、前記複合永久磁石により着磁された前記磁気吸着シートを、再びロール状に巻き取るシート回収手段とを含む請求項10記載の磁気吸着シートの着磁装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、磁気吸着シートが鉄板等の軟質磁性体に磁力で吸着するように、磁気吸着シートに多極着磁を行う方法およびそれに用いる着磁装置に関し、特に、ロール状に巻かれた長尺状の磁気吸着シートに効率的に多極着磁を行うことができる着磁方法および着磁装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の磁気吸着シートは、押出成型法またはカレンダー成型法により硬質磁性粉末を含む可撓性シートを成型した後、コンデンサー式着磁機を用いて着磁する方法によって生産されている（特開昭58-178508号公報および特開昭61-7609号公報参照）。

【0003】押出成型法またはカレンダー成型法によれば、バリウムフェライト、ストロンチウムフェライト等

の硬質磁性粉末と、ゴムまたはプラスチック等の結合剤樹脂との混練物から、例えば厚さ0.1～0.5mmの可撓性シートが得られる。また、着磁においては、可撓性シートに平板状多極型着磁ヨークを密着させ、コンデンサー式着磁電源を用いてヨークに大電流を流す。これにより、シートの片面もしくは両面にNおよびS極が周期的に並べられる。

【0004】しかしながら、コンデンサー式着磁機で多極着磁を行う場合には、磁気吸着シートの面積が大きくなるほど大規模な着磁設備が必要になり、設備コストが非常に高くなる。また、着磁の際に大電流を流すため、漏電や感電等の危険がある。さらに、放電により着磁を行った後、充電時間が必要であることから、連続生産できず、生産性が悪い。以上のようにコンデンサー式着磁機を用いる着磁方法は、ランニングコストが高いという欠点がある。

【0005】このような問題を解決できる着磁方法として、特開2001-68337号公報には、平板状永久磁石を一列に配列して複合永久磁石とし、これを、可撓性硬質磁性シート面上で、可撓性硬質磁性シートと相対的に移動させることを特徴とする着磁方法が開示されている。

【0006】この着磁方法には、複合永久磁石として例えば、図20に示すようなロール状複合永久磁石41が用いられる。ロール状複合永久磁石41は、複数のリング状永久磁石42を円筒形の固定軸43に通し、固定軸43の両端からリング状永久磁石42をナット44等で固定したものである。

【0007】図21は図20の拡大図である。図21に示すように、リング状永久磁石42は平板状永久磁石であり、各面がそれぞれS極とN極になっている。すなわち、リング状永久磁石42は平板面に対して垂直方向に着磁されている。このようなリング状永久磁石42が、互いに同極面を対向させて一列に配列されている。

【0008】図20の矢印Aで示す方向に、一つのロール状複合永久磁石41と可撓性硬質磁性シート45とを近接または接触させた状態で相対的に移動させることにより、可撓性硬質磁性シート45の着磁が行われる。外周が円形の平板状永久磁石を用いることにより、ロール状複合永久磁石41と可撓性硬質磁性シート45を接触させながら相対的に移動させ、容易に着磁できることが記載されている。

【0009】なお、上記の特開2001-68337号公報の実施例においては、押出成型により形成された可撓性硬質磁性シートに着磁が行われているが、磁化容易軸の方向や着磁の方向は記載されていない。一方、上記の特開2001-68337号公報には、複数の複合永久磁石を用いることや、それらをシートの両面側に配置して着磁を行うことは記載されていない。

【0010】磁気吸着シートとしては、上記のような押

出成型等によって製造される、シート面に対して垂直方向に着磁された磁気吸着シート以外に、シート面に対して平行方向（面内方向）に着磁された磁気吸着シートも知られている。特開 2001-76920 号公報には、磁性粉末を含む磁性塗料を支持体上に塗布し、磁性粉末の磁化容易軸を支持体面に平行な方向に配向させた後、配向方向と同一方向に多極着磁した可撓性磁石シートが開示されている。この可撓性磁石シートは、前述したような多極型着磁ヨークとコンデンサー式着磁電源を用いる、消費電力の大きい着磁方法によって多極着磁されている。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】以上のように、従来、着磁に大電流を必要としない着磁装置であって、特にシート面に平行方向に多極着磁を行うのに適した着磁装置は提案されていない。特開 2001-76920 号公報に記載されているように、コンデンサー式着磁機を用いてシート面に平行方向に多極着磁を行うと、前述したように、磁気吸着シートの面積が大きくなるほど大規模な着磁設備が必要となる。

【0012】したがって、例えば A0 版、A1 版、B0 版、B1 版といった大判の磁気吸着シートを形成し、多極着磁を行おうとした場合には、設備コストが非常に高くなる。また、着磁の際に大電流を流すため、漏電や感電等の危険がある。さらに、1 回の着磁を行った後、所定の充電時間が必要であり、連続的に着磁できない。したがって、生産性が悪く、ランニングコストが高い。

【0013】上記以外に、コンデンサー式着磁機によれば、着磁ピッチ幅を狭くできないという問題もある。磁気吸着シートの磁気吸着力を高める方法に、着磁ピッチ幅を狭くする方法があるが、コンデンサー式着磁機の場合は、瞬間的に大電流を流すため、ピッチ幅を狭くすると電極間で放電が起こってしまう。したがって、着磁強度にも限界がある。

【0014】一方、特開 2001-68337 号公報に記載されている複合永久磁石（例えばロール状複合永久磁石）は、作製が難しいという欠点をもつ。図 20 および図 21 に示すように、複数の平板状永久磁石（リング状永久磁石）42 は、互いに同極面が対向するように積層される。したがって、隣接するリング状永久磁石 42 間ですべて斥力が働く。これらの斥力の和よりも大きい力を両端のリング状永久磁石 42 に加え、リング状永久磁石間を圧着する必要がある。

【0015】ナット 44 等の留め具を用いて、固定軸 43 にリング状永久磁石 42 を固定した後も、隣接するリング状永久磁石間には斥力が働く。したがって、時間の経過に伴い、留め具等に緩みが生じ、最終的にロール状複合永久磁石 41 が崩壊する可能性もある。

【0016】特開 2001-68337 号公報には、積層された平板状永久磁石が安定に固定される限り、必ず

しも固定軸 43 を用いる必要はなく、例えば接着剤を用いて平板状永久磁石を積層させてもよいことが記載されている。しかしながら、このような場合にも、隣接する平板状永久磁石間に働く斥力を十分に打ち消す力が要求される。

【0017】特開 2001-68337 号公報記載の複合永久磁石において、平板状永久磁石を薄くすることにより、着磁ピッチ幅は狭くなる。平板状永久磁石は平板面に対して垂直方向に着磁されているため、平板状永久磁石の磁極間距離は平板状永久磁石の厚さに等しい。したがって、着磁ピッチ幅を狭くする目的で、平板状永久磁石を薄くすると、磁極間距離が短くなり、漏れ磁束密度が小さくなる。

【0018】また、特開 2001-68337 号公報には、大判かつ長尺状の磁気吸着シートの着磁に適した着磁装置の構成については、特に記載されていない。近年、A0 版等の大判の印刷が可能な大判プリンターの需要が増大している。現在、市販されている大判プリンターでは、すべてロール紙が用いられている。

【0019】したがって、大判の磁気吸着シートに大判プリンターで印刷を行うためには、ロール状に巻き取られた磁気吸着シートを流通させたり、プリンターに収納したりする必要がある。長尺状の磁気吸着シートの場合、予め所定の大きさに裁断された磁気吸着シートの場合とは異なる連続処理により、効率的に多極着磁を行うことができると考えられる。

【0020】本発明は上記の問題点を鑑みてなされたものであり、したがって本発明は、消費電力が少なく、特に長尺状の磁気吸着シートに高速で多極着磁を行うことができる磁気吸着シートの着磁方法および着磁装置を提供することを目的とする。

【0021】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明の磁気吸着シートの着磁方法は、長尺状の磁気吸着シートを多極着磁する方法であって、予め、前記磁気吸着シートの長手方向に磁化容易軸を配向させる工程と、平板状で、かつ平板面に対して平行方向に着磁された複数の平板状永久磁石を、互いに異極面を対向させて積層し、少なくとも一つの複合永久磁石を形成する工程と、前記複合永久磁石の一端面であって、異極が交互に一列に配列した面を、前記複合永久磁石の表面とする工程と、一つの前記複合永久磁石を、前記表面が前記磁気吸着シート的一方の面に対向し、かつ前記平板状永久磁石の積層方向が前記磁化容易軸の方向と一致するように配置する工程と、前記複合永久磁石の表面と前記磁気吸着シートとの間隔を所定の値以下として、前記磁気吸着シートに着磁を行う工程と、前記間隔を前記所定の値より大きくして、前記磁気吸着シートをシートの長手方向に移動させ、前記複合永久磁石の表面と、前記磁気吸着シートの未着磁の部分とを対向させる工程と、前記着

磁と前記磁気吸着シートの前記移動とを繰り返す工程とを有することを特徴とする。

【0022】本発明の磁気吸着シートに着磁方法は、好適には、他の一つの前記複合永久磁石を、前記複合永久磁石と同極が対向するように、前記磁気吸着シートの他方の面に配置して、前記着磁を行う。

【0023】本発明の磁気吸着シートに着磁方法は、好適には、可撓性を有する前記磁気吸着シートを、ロール状に巻かれた状態から送り出し、前記着磁を行う工程と、着磁された前記磁気吸着シートを再びロール状に巻き取る工程とをさらに有し、前記着磁を行う間、前記ロールの回転を停止し、前記磁気吸着シートを移動させる間、前記ロールを回転させる。

【0024】上記の目的を達成するため、本発明の磁気吸着シートに着磁方法は、長尺状の磁気吸着シートを多極着磁する方法であって、予め、前記磁気吸着シートの長手方向に磁化容易軸を配向させる工程と、平板状で、かつ平板面に対して平行方向に着磁された複数の平板状永久磁石を、互いに異極面を対向させて積層し、少なくとも一つの複合永久磁石を形成する工程と、前記複合永久磁石の一端面であって、異極が交互に一列に配列した面を、前記複合永久磁石の表面とする工程と、一つの前記複合永久磁石を、前記表面が前記磁気吸着シートの一方向の面に対向し、かつ前記平板状永久磁石の積層方向が前記磁化容易軸の方向と一致するように配置する工程と、前記複合永久磁石の表面と前記磁気吸着シートとの間隔を所定の値以下として、前記磁化容易軸に直交する方向に前記複合永久磁石と前記磁気吸着シートを相対的に移動させながら、前記磁気吸着シートに着磁を行う工程と、前記磁気吸着シートをシートの長手方向に移動させる工程と、前記着磁と前記磁気吸着シートのシート長手方向への移動とを繰り返す工程とを有することを特徴とする。

【0025】本発明の磁気吸着シートに着磁方法は、好適には、他の一つの前記複合永久磁石を、前記複合永久磁石と同極が対向するように、前記磁気吸着シートの他方の面に配置して、前記着磁を行う。本発明の磁気吸着シートに着磁方法は、好適には、可撓性を有する前記磁気吸着シートを、ロール状に巻かれた状態から送り出し、前記着磁を行う工程と、着磁された前記磁気吸着シートを再びロール状に巻き取る工程とをさらに有し、前記着磁を行う間、前記ロールの回転を停止し、前記磁気吸着シートをシート長手方向に移動させる間、前記ロールを回転させる。

【0026】これにより、消費電力の大きいコンデンサー式着磁機等を用いずに、磁気吸着シートに着磁を行うことが可能となる。したがって、着磁処理の消費電力が低減され、磁気吸着シートの製造コストを削減できる。また、コンデンサー式着磁機を用いる場合のような充電時間も不要であり、着磁を連続的に行うことが可能とな

る。したがって、着磁処理が高速化される。

【0027】さらに、上記の目的を達成するため、本発明の磁気吸着シートに着磁装置は、平板状で、かつ平板面に対して平行方向に着磁された複数の平板状永久磁石と、前記平板状永久磁石が互いに異極面を対向させて積層された少なくとも一つの複合永久磁石であって、異極が交互に一列に配列した面を表面に有する前記複合永久磁石と、長尺状で、かつ長手方向に磁化容易軸が配向された磁気吸着シートを、前記長手方向に移動させるシート走行手段と、前記平板状永久磁石の積層方向と前記磁化容易軸方向とが平行となり、かつ前記複合永久磁石の表面が前記磁気吸着シートの一方向の面に対向するように、前記複合永久磁石を保持する第1の保持手段と、前記複合永久磁石と前記磁気吸着シートとの間隔を変化させる第1の間隔調整手段とを有することを特徴とする。

【0028】本発明の磁気吸着シートに着磁装置は、好適には、他の一つの前記複合永久磁石を、前記複合永久磁石と同極が対向するように、前記磁気吸着シートの他方の面側に保持する第2の保持手段と、前記第2の保持手段に保持された前記複合永久磁石と前記磁気吸着シートとの間隔を変化させる第2の間隔調整手段とをさらに有する。

【0029】好適には、前記シート走行手段は、可撓性を有する前記磁気吸着シートを、ロール状に巻かれた状態から送り出すシート供給手段と、前記複合永久磁石により着磁された前記磁気吸着シートを、再びロール状に巻き取るシート回収手段とを含む。

【0030】上記の目的を達成するため、本発明の磁気吸着シートに着磁装置は、平板状で、かつ平板面に対して平行方向に着磁された複数の平板状永久磁石と、前記平板状永久磁石が互いに異極面を対向させて積層された少なくとも一つの複合永久磁石であって、異極が交互に一列に配列した面を表面に有する前記複合永久磁石と、長尺状で、かつ長手方向に磁化容易軸が配向された磁気吸着シートを、前記長手方向に移動させるシート走行手段と、前記平板状永久磁石の積層方向と前記磁化容易軸方向とが平行となり、かつ前記複合永久磁石の表面が前記磁気吸着シートの一方向の面に対向するように、前記複合永久磁石を保持する第1の保持手段と、前記積層方向と前記磁化容易軸方向とを平行にしたまま、前記磁化容易軸と直交する方向に、前記複合永久磁石と前記磁気吸着シートを相対的に移動させる第1の移動手段とを有することを特徴とする。

【0031】本発明の磁気吸着シートに着磁装置は、好適には、他の一つの前記複合永久磁石を、前記複合永久磁石と同極が対向するように、前記磁気吸着シートの他方の面側に保持する第2の保持手段と、前記第2の保持手段に保持された前記複合永久磁石を、前記磁化容易軸と直交する方向に、前記第1の保持手段に保持された前記複合永久磁石と同期させて移動させる第2の移動手段

とをさらに有する。

【0032】好適には、前記シート走行手段は、可撓性を有する前記磁気吸着シートを、ロール状に巻かれた状態から送り出すシート供給手段と、前記複合永久磁石により着磁された前記磁気吸着シートを、再びロール状に巻き取るシート回収手段とを含む。

【0033】これにより、従来の着磁装置用の複合永久磁石の組み立てが容易となる。また、組み立てられた複合永久磁石の内部で、積層された平板状永久磁石間に斥力が働かないため、複合永久磁石の崩壊等が防止される。本発明の着磁装置を用いる場合、着磁ピッチ幅を狭くしても、コンデンサー式着磁機を用いる場合のような電極間の放電は起こらない。また、着磁ピッチ幅を狭くしても、従来の複合永久磁石を用いる場合のように、磁極間距離は短くならず、漏れ磁束密度が小さくならない。したがって、着磁ピッチ幅を狭くして、磁気吸着シートの磁気吸着力を大きくすることも可能である。

【0034】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の磁気吸着シートの着磁方法および着磁装置の実施の形態について、図面を参照して説明する。

（実施形態1）図1は、本実施形態の磁気吸着シートの着磁装置を構成する複合永久磁石の斜視図である。図2は、図1の複合永久磁石1のZ軸方向から見た上面図である。図3は、図1の複合永久磁石1のX軸方向から見た側面図である。図4は、図1の複合永久磁石1のY軸方向から見た側面図である。

【0035】図1～図4に示すように、複合永久磁石1は複数の平板状永久磁石2が積層された構造を有する。図4に示すように、複合永久磁石1を構成する平板状永久磁石2は、ナット等の留め具3を用いてホルダー4内に固定されている。ホルダー4はホルダー保持部5として、例えば図2および図3に示すような孔を有する。ホルダー保持部5は、ホルダー4を着磁装置のホルダー保持部に取り付けるために用いられる。

【0036】平板状永久磁石2は、それぞれ平板面に対して平行方向に、図1のZ軸方向に着磁されている。このような平板状永久磁石2が、互いに異極面を対向させて積層されている。平板状永久磁石2は、それぞれ一端を除きホルダー4に埋め込まれている。平板状永久磁石2は、複合永久磁石1の表面でホルダー4から露出し、複合永久磁石1の表面では、N極とS極とが交互に一列に配列されている。

【0037】このように異極面を対向させて配列しても、磁氣的に短絡することはなく、N極およびS極の異極面向部位表面から各平板状永久磁石2の外側に強力な磁力線が漏れ出る。これにより、複合永久磁石1の表面付近に周期的な放物線型磁力線分布が形成される。この周期的磁力線分布内に磁気吸着シートを配置すれば、平板状永久磁石2の積層方向（図1のX軸方向）に多極

着磁を行うことができる。着磁の際には、平板状永久磁石2の積層方向と磁気吸着シートの磁化容易軸方向とを一致させる。

【0038】本実施形態の磁気吸着シートの着磁方法によれば、磁気吸着シートの少なくとも一方の面、好適には両面に、上記のような複合永久磁石1の表面を近接または接触させ、磁気吸着シートに多極着磁を行う。図5～図7は、本実施形態の磁気吸着シートの着磁方法を示す概略図である。図5は、図1の複合永久磁石1と、それにより着磁される磁気吸着シート6の上面図である。図6および図7は、図5の側面図である。図6は、2つの複合永久磁石1を磁気吸着シート6の両面側に配置する場合に対応する。図7は、1つの複合永久磁石1を磁気吸着シート6の片面側に配置する場合に対応する。

【0039】図5～図7に示すように、磁気吸着シート6は長尺状であり、着磁される前の磁気吸着シート6は供給リール7に巻き取られている。磁気吸着シート6の長手方向の一端から、巻き取りリール8に磁気吸着シート6を巻き取ることにより、磁気吸着シート6が供給リール7から送り出され、矢印Aで示す方向に進行する。

【0040】また、図6および図7に示すように、複合永久磁石1は、平板状永久磁石2が露出した表面側を磁気吸着シート6に対向させて配置する。図7に示すように、磁気吸着シート6の片面側のみに複合永久磁石1を配置しても、磁気吸着シート6の着磁は可能である。しかしながら、磁力線の密度を大きくして、強力に着磁するためには、図6に示すように、一対の複合永久磁石1を同極が対向するように、磁気吸着シート6の両面側に配置することが望ましい。

【0041】図6に示す着磁方法の場合、磁気吸着シート6を介して対向する複合永久磁石1を矢印Bの方向に移動させ、複合永久磁石1の間隔を狭めることにより、磁気吸着シート6に着磁が行われる。このとき、図1に示すホルダー支持部5に、例えば固定軸5aを、複合永久磁石1に対して可動な状態で通してもよい。これにより、一対の複合永久磁石1を同極が対向したまま、矢印Bの方向に往復させることができる。

【0042】図7に示す着磁方法の場合、複合永久磁石1と磁気吸着シート6との間隔を狭めることにより、磁気吸着シート6に着磁が行われる。したがって、複合永久磁石1と磁気吸着シート6の少なくとも一方を移動させればよいが、通常、複合永久磁石1を矢印Bの方向に移動させるのが容易である。

【0043】いずれの場合も、平板状永久磁石2の積層された厚さ（図2の着磁幅 W_1 ）が、1回に着磁できる磁気吸着シート6の長さとなる。磁気吸着シート6は平板状永久磁石2の積層方向に着磁されるため、着磁を行う前に、磁化容易軸を磁気吸着シートの進行方向（矢印A）と一致するように配向させておく。また、着磁を行う間、磁気吸着シート6の進行は停止させる。

【0044】図6および図7に示す着磁方法において、磁気吸着シート6に複合永久磁石1を近接または接触させて着磁を行った後、複合永久磁石1を元の位置に戻す。この間に、磁気吸着シート6を図2の着磁幅 W_1 に相当する長さ分だけ進行させ、再び磁気吸着シート6を停止させる。その後、同様に複合永久磁石1の間隔あるいは複合永久磁石1と磁気吸着シート6との間隔を狭め、着磁を行う。このような着磁を繰り返すことにより、長尺状の着磁された磁気吸着シート6が得られる。

【0045】以上のように、本実施形態の着磁装置には、長尺状の磁気吸着シート6を間欠的に進行させることができる機構と、磁気吸着シート6の進行および停止と同期するように、複合永久磁石1を上下動させることができる機構を設ければよい。また、必要に応じて、供給リール7または巻き取りリール8と複合永久磁石1との間に、磁気吸着シート6の走行を容易とするためのガイドロールを設ける等、適宜変更が可能である。

【0046】図8は、図6の一部を拡大した図であり、多極着磁の模式図である。図8に示すように、一対の複合永久磁石1が磁気吸着シート6の両面側に、同極が対向するように配置されている。各平板状永久磁石2の外側に磁力線9が漏れ出て、複合永久磁石1の表面付近に周期的な磁力線分布が形成される。これにより、磁気吸着シート6がシート面に平行に（面内方向に）着磁される。

【0047】なお、上記の本実施形態によれば、磁気吸着シート6の進行方向と磁化容易軸が一致するように配向された長尺状の磁気吸着シート6に、特に好適に着磁を行うことができる。磁気吸着シート6は、強磁性粉末を含有する磁性塗料を非磁性支持体上に塗布し、乾燥させて形成される。磁性塗料が乾燥する前の磁気吸着シート6に、磁気吸着シート6の進行方向と平行な磁束の磁界を印加すれば、強磁性粉末の磁化容易軸をシート面に対して平行方向に連続的に配向させることができる。

【0048】例えば、図9に示すように、一対のソレノイドコイル10a、10bを磁気吸着シート6の両面側に配置して、磁力線11で示すような磁界を発生させる。ソレノイドコイル10a、10bにより、磁気吸着シート6の進行方向に磁束が発生する。非磁性支持体12上に磁性塗料の塗膜13が形成された磁気吸着シート6は、この空間を通過する。これにより、塗膜13中の強磁性粉末が磁気吸着シート6の長手方向に連続的に配向する。

【0049】以上のように、長尺状の磁気吸着シート6は、連続的な処理によって磁化容易軸をシートの長手方向に容易に配向させることができる。本実施形態の着磁方法および着磁装置によれば、磁気吸着シート6の進行方向に着磁が行われるため、長手方向に磁化容易軸を有する長尺状の磁気吸着シート6に対し、効率的かつ容易に着磁が行われる。

【0050】次に、上記の複合永久磁石1の構成について、詳細に説明する。複合永久磁石1を構成する平板状永久磁石2は、強磁性材料を鋳造または焼結等で成形したものである。強磁性材料としては、最大エネルギー積の大きい従来公知の強磁性材料が用いられる。

【0051】具体的には、バリウムフェライト($\text{BaO} \cdot 6\text{Fe}_2\text{O}_3$)、ストロンチウムフェライト($\text{SrO} \cdot 6\text{Fe}_2\text{O}_3$)、サマリウムコバルト(Sm-Co)系、サマリウム鉄窒素(Sm-Fe-N)系、ネオジウム鉄ボロン(Nd-Fe-B)系材料等が挙げられる。中でも、 Nd-Fe-B 系、 Sm-Co 系、 Sm-Fe-N 系の希土類系磁石材料が特に好ましい。

【0052】平板状永久磁石2の残留磁束密度は、磁気吸着シートを着磁し得る値であれば特に限定されないが、複数の平板状永久磁石2を積層して複合永久磁石1を構成したとき、平板状永久磁石2の異極面对向各部位表面において、着磁しようとする磁気吸着シートの保磁力の2倍以上となる外部磁界を形成する最大表面磁束密度を有していることが好ましい。

【0053】また、隣接する平板状永久磁石2の間に、コアとなる鉄板等の軟質磁性材料を挟み込むことにより、複合永久磁石1の表面付近の磁力線の密度を大きくすることもできる。あるいは、より大きい表面磁束密度を得る目的で、複合永久磁石1の裏面側（磁気吸着シート6に面しない側）に、鉄板等の軟磁性材料からなるバックヨークを設けてもよい。なお、平板状永久磁石2は必ずしも互いに密着させる必要はない。隣接する平板状永久磁石2の間に非磁性のスペーサーを挟み込んで、各平板状永久磁石間に隙間を持たせることにより、着磁ピッチ幅を調整することもできる。

【0054】平板状永久磁石2の形状については特に限定はないが、同一形状であることが好ましい。平板状永久磁石2が同一形状であれば、これらを積層したとき、複合永久磁石1の表面が容易に平坦となり、平板状永久磁石2ホルダー4への組み込みが容易となる。

【0055】平板状永久磁石2の厚さは、自身の残留磁束密度、着磁する磁気吸着シートの抗磁力や厚さ、着磁ピッチ幅等から適宜決められるが、着磁された磁気吸着シートの磁気吸着力を実用範囲とするためには、0.5mm～5mm程度とすることが好ましい。

【0056】平板状永久磁石2を積層して複合永久磁石1とすると、本実施形態によれば、平板面に対して平行方向に着磁された平板状永久磁石2を、互いに異極面を対向させて積層する。したがって、隣接する平板状永久磁石間には磁気吸引力が働くため、外力を加えなくても、平板状永久磁石2は安定に積層される。また、平板状永久磁石2が同一形状であれば、平板状永久磁石2の位置合わせ等を行わなくても、磁気吸引力によって平板状永久磁石2の端面は一致する。これにより、複合永久磁石1の表面が容易に平坦となる。

【0057】特開2001-68337号公報に記載された従来の複合永久磁石によれば、平板面に対して垂直方向に着磁された平板状永久磁石を、互いに同極面を対向させて積層する。したがって、平板状永久磁石間の斥力を抑える外力を加え、複合永久磁石1を組み立てる必要がある。

【0058】以上のように、本実施形態の複合永久磁石1は、組み立てが容易であり、積層された後の平板状永久磁石2も、磁気吸引力によって安定に固定される。積層された平板状永久磁石2は、ナット等の留め具3によってホルダー4に安定に固定される。留め具3は両端の平板状永久磁石2と接する。留め具3にかかる負荷は、特開2001-68337号公報記載の複合永久磁石と比較して軽減される。

【0059】さらに、本実施形態の複合永久磁石1は、平板状永久磁石2が平板面に対して平行に着磁されていることから、平板状永久磁石2の厚さのみ変化させれば、磁極間距離を一定としたまま、着磁ピッチ幅を変更できる。すなわち、着磁ピッチ幅を狭くしても、複合永久磁石1の漏れ磁束密度は小さくならず、磁気吸着シートにおいて所望の磁気吸着力が得られる。

【0060】ホルダー4の材質は、金属、プラスチックの他、複合永久磁石1を安定に固定できる強度をもつものであれば、種類を問わない。また、留め具3を使用せず、例えば接着剤を用いて平板状永久磁石をホルダーに固定することも可能である。平板状永久磁石2をホルダー4に固定する方法は、平板状永久磁石2が安定に固定できれば、いずれの方法でもかまわない。

【0061】上記の本実施形態において、磁気吸着シートの全体に着磁を行うには、平板状永久磁石2の平板面に平行な方向における複合永久磁石1の長さ（図2の磁石幅 W_2 ）を、少なくとも磁気吸着シートロールの幅とする必要がある。例えば、A0版等の大判の磁気吸着シートに着磁を行うための複合永久磁石を作製する場合、磁石幅 W_2 が十分に大きい平板状永久磁石2を入手できないことがある。

【0062】このような場合には、図1の平板状永久磁石2を、それぞれ複数の平板状永久磁石片が並べられたものに代用することもできる。図10は、この場合の複合永久磁石21の斜視図である。図11は、図10の複合永久磁石21のZ軸方向から見た上面図である。図12は、図10の複合永久磁石21のX軸方向から見た側面図である。図10の複合永久磁石をY軸方向から見た側面図は、図4と同様となる。

【0063】平板状永久磁石片22は、図1の平板状永久磁石2と同様に、平板面に対して平行方向に、図10のZ軸方向に着磁されている。このような平板状永久磁石片22が、互いに同極面を対向させて、平板面に平行に、図10のY軸方向に一系列に配列されている。一方、図10のX軸方向には、図1の平板状永久磁石2と同様

に、平板状永久磁石片22が互いに異極面を対向させて、積層されている。

【0064】このような平板状永久磁石片22が、それぞれ一端を除きホルダー4に埋め込まれている。平板状永久磁石片22は、複合永久磁石21の表面でホルダー4から露出し、複合永久磁石21の表面では、N極とS極とが図10のX軸方向に交互に一系列に配列されている。

【0065】上記のように、複数の平板状永久磁石片22を平板面に対して平行に並べた場合、図10のY軸方向に隣接する平板状永久磁石片22の同極間で斥力が働く。しかしながら、斥力は平板状永久磁石片22の端面の間で発生するため、従来の特開2001-68337号公報記載の複合永久磁石のように、平板状永久磁石の平板面全体で斥力が生じる場合に比較すると、影響は小さい。平板状永久磁石片22の端面間の斥力は、通常、ホルダー4によって十分に抑えることができるが、必要に応じて留め具を設けたりしてもよい。

【0066】（実施形態2）図13は、本実施形態の磁気吸着シートの着磁装置を構成する複合永久磁石の斜視図である。図14は、図13の複合永久磁石31のZ軸方向から見た上面図である。図15は、図13の複合永久磁石31のX軸方向から見た側面図である。図16は、図13の複合永久磁石1のY軸方向から見た側面図である。

【0067】図13～図16に示すように、複合永久磁石31は複数の平板状永久磁石32が積層された構造を有する。複合永久磁石31を構成する平板状永久磁石32は、留め具3を用いてホルダー4内に固定されている。ホルダー4には、実施形態1と同様に、ホルダー保持部5が適宜設けられる。

【0068】平板状永久磁石32は、それぞれ平板面に対して平行方向に、図13のZ軸方向に着磁されている。平板状永久磁石32は、互いに異極面を対向させて、図13のY軸方向に積層されている。平板状永久磁石32は、それぞれ一端を除きホルダー4に埋め込まれている。平板状永久磁石32は、複合永久磁石31の表面でホルダー4から露出し、複合永久磁石31の表面では、平板状永久磁石32の積層方向に沿って、N極とS極とが交互に一系列に配列されている。

【0069】本実施形態の複合永久磁石31においても、実施形態1の複合永久磁石1、21と同様に、平板状永久磁石32の異極面を対向させて配列しても、磁氣的に短絡することはない。N極およびS極の異極面対向部位表面から各平板状永久磁石32の外側に強力な磁力線が漏れ出る。

【0070】これにより、複合永久磁石31の表面付近に周期的な放物線型磁力線分布が形成される。この周期的磁力線分布内に磁気吸着シートを配置すれば、平板状永久磁石32の積層方向（図13のY軸方向）に多極着

磁を行うことができる。着磁の際には、平板状永久磁石 3 2 の積層方向と磁気吸着シートの磁化容易軸方向とを一致させる。

【0071】平板状永久磁石 3 2 の材料や厚さは、実施形態 1 の平板状永久磁石 2 と同様にできる。また、実施形態 1 と同様に、より大きい表面磁束密度を得る目的で、複合永久磁石 3 1 の裏面側（磁気吸着シートに面しない側）に、鉄板等の軟磁性材料からなるバックヨークを設けてもよい。

【0072】本実施形態の磁気吸着シートの着磁方法によれば、磁気吸着シートの少なくとも一方の面、好適には両面に、上記のような複合永久磁石 3 1 の表面を近接させ、磁気吸着シートに多極着磁を行う。実施形態 1 と同様に、一对の複合永久磁石 3 1 を同極が対向するように、磁気吸着シートの両面側に配置することにより、磁力線の密度を大きくして、強力に着磁することができる。但し、必要とする着磁が得られる場合は、複合永久磁石 3 1 を対向させなくてもよい。

【0073】以下、複合永久磁石 3 1 を対向させる場合を図示して説明するが、複合永久磁石 3 1 を磁気吸着シートの片面側に配置する場合も、同様に着磁を行うことができる。図 1 7～図 1 9 は、本実施形態の磁気吸着シートの着磁方法を示す概略図である。図 1 7 は、複合永久磁石 3 1 および磁気吸着シート 6 を側面から見た図であり、複合永久磁石 3 1 については、図 1 3 の X 軸方向から見た状態に対応する。図 1 8 および図 1 9 は、図 1 7 の上面図である。

【0074】図 1 7～図 1 9 に示すように、磁気吸着シート 6 は長尺状であり、着磁される前の磁気吸着シート 6 は供給リール 7 に巻き取られている。磁気吸着シート 6 の長手方向の一端から、巻き取りリール 8 に磁気吸着シート 6 を巻き取ることにより、磁気吸着シート 6 が供給リール 7 から送り出され、矢印 A で示す方向に進行する。ここで、磁化容易軸は磁気吸着シート 6 の長手方向に配向されているものとする。

【0075】本実施形態の着磁方法によれば、磁気吸着シート 6 の面上で複合永久磁石 3 1 を、磁化容易軸に直交するように相対的に移動させる。図 1 8 および図 1 9 の矢印 B は、磁気吸着シート 6 と複合永久磁石 3 1 との相対的な移動方向を示す。相対的移動であるから、磁気吸着シートと複合永久磁石のいずれか一方を固定して他方を移動させても、あるいは双方を互いに逆方向に移動させてもよい。このとき、磁気吸着シート 6 の矢印 A 方向への進行は、一時的に停止させる。

【0076】複合永久磁石 3 1 と磁気吸着シート 6 の距離が近いほど着磁効果は上がり、密着させたときに最大の着磁効果が得られる。本実施形態においては、複合永久磁石 3 1 を被着磁シート 6 に対して相対的に移動させる必要上、複合永久磁石 3 1 と磁気吸着シート 6 を密着

磁性塗料材料

させず、対向する複合永久磁石 3 1 の間隔を 0.5 mm としている。

【0077】また、複合永久磁石 3 1 と着磁される磁気吸着シート 6 が接触することも考えられる。このような接触により、磁気吸着シート 6 の表面に擦傷が生じないように、複合永久磁石 3 1 の磁気吸着シート 6 との接触面を予め研磨して滑らかにしておくか、あるいはこの接触面に保護塗料を塗布しておくことが望ましい。

【0078】本実施形態の着磁方法によれば、複合永久磁石 3 1 を、図 1 8 に示すように磁気吸着シート 6 の一端から、図 1 9 に示すように磁気吸着シート 6 の他端まで矢印 B 方向に相対的に移動させる間に、着磁が行われる。したがって、平板状永久磁石 3 2 の積層された厚さ（図 1 4 の着磁幅 W_1 ）が、1 回に着磁できる磁気吸着シート 6 の長さとなる。

【0079】上記のように、複合永久磁石 3 1 を磁気吸着シート 6 の一端から他端まで移動させ、着磁を行った後、複合永久磁石 3 1 の相対的移動（矢印 B 方向の移動）を停止させる。複合永久磁石 3 1 が停止している間、磁気吸着シート 6 を図 1 4 の着磁幅 W_1 に相当する長さ分だけ進行させ、再び磁気吸着シート 6 を停止させる。

【0080】その後、複合永久磁石 3 1 を、図 1 9 に示す位置から図 1 8 に示す位置まで、磁気吸着シート 6 に対して相対的に移動させる。これにより、図 1 4 の着磁幅 W_1 に相当する長さ分の磁気吸着シート 6 が、新たに着磁される。複合永久磁石 3 1 を図 1 8 に示す位置まで戻した後、再び、磁気吸着シート 6 を進行させる。このような着磁を繰り返すことにより、長尺状の着磁された磁気吸着シート 6 が得られる。

【0081】

【実施例】以下、本発明の具体的な実施例について説明するが、本発明はこの実施例に限定されるものではない。

（実施例 1）平板状の希土類永久磁石を、N 極と S 極が対向するように積層し、実施形態 1 に示す複合永久磁石 1 を作製した。

【0082】このような複合永久磁石 1 を、図 6 に示すように、同極が対向するように磁気吸着シートの両面側に配置した。一对の複合永久磁石 1 を、同極が対向する状態で上下に移動させ、複合永久磁石 1 を磁気吸着シート 6 に近接させたときに着磁を行った。複合永久磁石 1 と磁気吸着シートとの距離を大きくしている間、磁気吸着シート 6 を進行させた。複合永久磁石 1 間の、磁気吸着シート 6 の進行方向に平行な磁界の磁束密度の最大値は 6000 ガウス（G）であった。

【0083】着磁される磁気吸着シート 6 は、以下のように入作製した。まず、下記の組成成分をボールミルで混合し、均一に分散させ、磁性塗料を調製した。

磁性粉末 S rフェライト
結合剤 ポリエステルポリウレタン樹脂
溶剤 メチルエチルケトン

100重量部
12.5重量部
66重量部

【0084】Srフェライト粉末としては平均粒径1.2 μ m、飽和磁化量 $\sigma_s = 59$ (emu/g)、保磁力 $H_c = 2800$ (Oe) の等方性粒子を用いた。ポリエステルポリウレタン樹脂としては、数平均分子量 $M_n = 30000$ 、ガラス転移点 $T_g = 10$ (°C) のものを用いた。

【0085】この塗料に硬化剤(コロネートHL)を0.3重量部添加した後、ナイフコーターで非磁性支持体上に塗布した。非磁性支持体としては、一方の面に印刷受容層としてインクジェット対応受容層を有する白色合成紙(膜厚0.08mm)を用いた。磁性塗料は印刷受容層の裏面側に塗布した。

【0086】次に、図9に示すように、磁性塗料の塗膜13中の強磁性粉末の磁化容易軸を、非磁性支持体12の表面に平行に面内配向させた。ソレノイドコイル10a、10bによる面内配向磁場4000G中を通過することにより、強磁性粉末が面内配向された。

【0087】その後、磁性塗料を乾燥させ、磁性層の面内方向角形比が89%、磁性層の厚さが0.05mm、全厚が0.13mmである原反を得た。得られた原反を、50°C環境中に20時間以上保存して硬化処理することにより、被着磁体を得られた。上記の被着磁体を、実施形態1に示す着磁装置によって着磁し、磁気吸着シートを作製した。

【0088】(実施例2)複合永久磁石1間の磁気吸着シート6の進行方向に平行な磁界の磁束密度の最大値が8000Gである実施形態1の着磁装置を用いたこと以外は、実施例1と同様にして磁気吸着シートを作製した。

【0089】(実施例3)平板状の希土類永久磁石を、N極とS極が対向するように積層し、実施形態2に示す複合永久磁石31を作製した。このような複合永久磁石31を、図17に示すように、同極が対向するように磁気吸着シート6の両面側に平行に配置した。一対の複合永久磁石31が、磁気吸着シート6の磁化容易軸と直交する方向に、磁気吸着シート6に対して相対的に移動するような実施形態2の着磁装置を作製した。

【0090】対向する複合永久磁石31の間隔は0.5

mm未満とした。複合永久磁石間の磁化容易軸と平行な方向の磁界の磁束密度の最大値は6000Gであった。上記のような実施形態2の着磁装置を用いたこと以外は、実施例1と同様にして磁気吸着シートを作製した。

【0091】(実施例4)複合永久磁石間の磁化容易軸と平行な方向の磁界の磁束密度の最大値が8000Gである実施形態2の着磁装置を用いたこと以外は、実施例1と同様にして磁気吸着シートを作製した。

【0092】(実施例5)磁性粉末の保磁力 H_c を3500Oeとした以外は、実施例1と同様にして磁気吸着シートを作製した。

(実施例6)磁性粉末の保磁力 H_c を3500Oeとした以外は、実施例2と同様にして磁気吸着シートを作製した。

【0093】(実施例7)磁性粉末の保磁力 H_c を3500Oeとした以外は、実施例3と同様にして磁気吸着シートを作製した。

(実施例8)磁性粉末の保磁力 H_c を3500Oeとした以外は、実施例4と同様にして磁気吸着シートを作製した。

【0094】各実施例の磁気吸着シートについて、表面磁束密度と磁気吸着力の評価を行った。表面磁束密度の評価は、ベル社製ガウスメーター(4048型)およびトランスバース型プローブ(T-4048-001)を使用し、磁性層の表面より零距离での垂直方向の磁束密度の極大値を測定し、任意の5点における測定値を平均した。

【0095】磁気吸着力の評価は、各磁気吸着シートを100mm×100mmに切り出し、磁気吸着面の裏側にシートと同形の樹脂板を粘着剤で貼りつけ、それを水平に固定した0.5mm厚鋼板上に磁気吸着させて、鋼板より垂直上方に剥離する際の最小剥離力をばね秤にて測定し、{剥離力-(シート重量+粘着剤重量+樹脂板重量)} / シート面積 = 磁気吸着力とした。評価結果を表1に示す。

【0096】

【表1】

	磁石間の最大 磁束密度 (G)	磁性粉末の 保磁力 (Oe)	シート表面磁束 密度極大値 (G)	磁気吸着力 (vs0.5mm厚鋼板)	
				シート重量／磁気吸着力	実測値(gf/cm ²)
実施例1	6000	2800	55	1／16	0.41
実施例2	8000	2800	65	1／19	0.49
実施例3	6000	2800	55	1／15	0.40
実施例4	8000	2800	65	1／20	0.50
実施例5	6000	3500	33	1／9	0.30
実施例6	8000	3500	60	1／17	0.44
実施例7	6000	3500	34	1／9	0.32
実施例8	8000	3500	61	1／18	0.46

【0097】実施例1～4、6および8の磁気吸着シートは、磁性粉末の保磁力Hcの2倍以上の最大磁束密度を発生させて着磁処理を行ったため、自重の10倍以上の磁気吸着力を示した。経験的に、磁石の磁気吸着力が自重の3倍以上であれば、磁石を静置状態で垂直面（鉛直面）に磁気吸着させることが可能である。しかしながら、自重の3倍程度の磁気吸着力の場合、外部からの振動、衝撃、屋内空調の風圧といった外乱により、磁気吸着シートが剥離され易い。

【0098】実施例1～4、6および8の磁気吸着シートは、自重の10倍以上の磁気吸着力を有するため、外乱の存在する環境下においても、安定に磁気吸着した。このように、実施例1～4、6および8によれば、磁気吸着力に優れた磁気吸着シートが得られ、実施形態1および2の着磁装置は、いずれも着磁に適していた。

【0099】実施例5および7の磁気吸着シートは、保磁力Hcが3500Oeである磁性粉末を使用し、着磁装置の最大磁束密度を6000Gとして着磁処理を行った。すなわち、磁性粉末の保磁力Hcの2倍以下の最大磁束密度を発生させ、着磁処理を行った。したがって、実施例1～4、6および8の磁気吸着シートに比較すると、磁気吸着力は低く、自重の9倍の磁気吸着力となった。

【0100】実施例1および実施例3の結果から、磁性粉末の保磁力Hcが3000Oe以下の磁気吸着シートは、最大磁束密度が6000Gである着磁装置でも十分に着磁できることがわかる。実施例6および実施例8の結果から、最大磁束密度が8000Gの着磁装置ならば、保磁力Hcが3000Oeを超える磁性粉末を使用した磁気吸着シートも着磁できることがわかる。

【0101】上記の実施例と同様の効果を、例えば着磁用コイルで得ようとするならば、複雑な着磁ヨークと、電源装置および駆動電力を必要とする。それに対し、上記の本発明の実施形態の磁気吸着シートの着磁方法および着磁装置によれば、着磁処理を行う際の磁界の発生源として、例えば、希土類の永久磁石の磁界を使用することができる。

【0102】したがって、着磁処理のためのエネルギーを外部から特に取り入れる必要がなく、半永久的に着磁を行うことができる。これにより、磁気吸着シートの製造コストを削減できる。また、コンデンサー式着磁機を用いる場合のような漏電の危険性も低減され、安全に着磁を行うことができる。さらに、コンデンサー式着磁機を用いる場合のような充電時間は不要であり、生産性を高くできる。

【0103】コンデンサー式着磁機を用いる場合、着磁ピッチ幅を狭くすると電極間で放電が起り、着磁ピッチ幅を狭くできないという問題があったが、上記の本発明の実施形態の磁気吸着シートの着磁方法および着磁装置によれば、着磁ピッチ幅を狭くして、磁気吸着シートの磁気吸着力を高めることも可能である。

【0104】本発明の磁気吸着シートの着磁方法および着磁装置の実施形態は、上記の説明に限定されない。上記の実施例においては、印刷受容層に印刷が施される前の磁気吸着シートに着磁を行っているが、例えば、本発明の着磁装置を市販のインクジェットプリンター、レーザービームプリンター、感熱転写プリンター等の各種プリンターに組み込むことも可能である。

【0105】この場合、プリンター出力後、任意の時点で着磁するオン・デマンド着磁も可能である。予め着磁された磁気吸着シートに印刷を行うと、磁気吸着シート同士の吸着等により、プリンター内で搬送上の問題が生じることがある。このため、従来、磁気吸着シートの連続印刷は困難であったが、上記のオン・デマンド着磁によれば、このような問題が解消され、磁気吸着シートへの連続印刷も容易となる。

【0106】また、押出成型法等によって形成され、シート面に対して垂直方向に磁化容易軸が配向された磁気吸着シートに、シート面に対して垂直方向に着磁を行う場合にも、本発明の着磁方法および着磁装置を適用できる。その場合は、磁気吸着シートを介して、一対の複合永久磁石を異極が対向するように配置して着磁を行えばよい。その他、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の変更が可能である。

【0107】

【発明の効果】本発明の磁気吸着シートの着磁方法によれば、長尺状の磁気吸着シートに高速で多極着磁を行うことが可能となる。本発明の磁気吸着シートの着磁装置によれば、磁気吸着シートに着磁を行う際の消費電力を低減し、磁気吸着シートの製造コストを削減できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は本発明の実施形態1に係る着磁方法および着磁装置に用いられる複合永久磁石の斜視図である。

【図2】図2は図1の複合永久磁石の上面図である。

【図3】図3は図1の複合永久磁石の側面図である。

【図4】図4は図1の複合永久磁石の他の側面図である。

【図5】図5は本発明の実施形態1に係る着磁方法の概略図である。

【図6】図6は本発明の実施形態1に係る着磁方法の概略図であり、図5の側面図である。

【図7】図7は本発明の実施形態1に係る着磁方法の概略図であり、図5の側面図である。

【図8】図8は本発明の着磁方法および着磁装置による、面内多極着磁を示す模式図である。

【図9】図9は本発明の着磁方法および着磁装置により着磁される磁気吸着シートの磁化容易軸を配向させる方法を示す模式図である。

【図10】図10は本発明の実施形態1に係る着磁方法および着磁装置に用いられる複合永久磁石の斜視図である。

【図11】図11は図10の複合永久磁石の上面図である。

【図12】図12は図10の複合永久磁石の側面図である。

【図13】図13は本発明の実施形態2に係る着磁方法および着磁装置に用いられる複合永久磁石の斜視図である。

【図14】図14は図13の複合永久磁石の上面図である。

【図15】図15は図13の複合永久磁石の側面図である。

【図16】図16は図13の複合永久磁石の他の側面図である。

【図17】図17は本発明の実施形態2に係る着磁方法の概略図である。

【図18】図18は本発明の実施形態2に係る着磁方法の概略図であり、図17の上面図である。

【図19】図19は本発明の実施形態2に係る着磁方法の概略図であり、図17の上面図である。

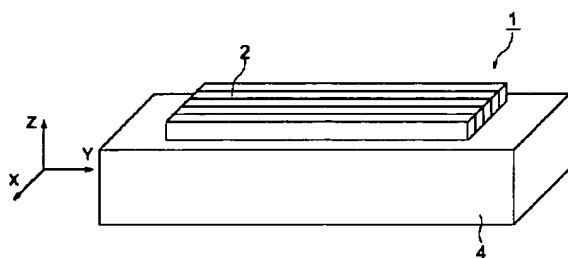
【図20】図20は従来の着磁方法の概略図である。

【図21】図21は従来の着磁装置の概略図である。

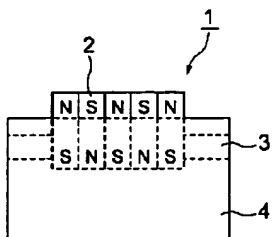
【符号の説明】

1、21、31…複合永久磁石、2、32…平板状永久磁石、3…留め具、4…ホルダー、5…ホルダー保持部、5a、43…固定軸、6…磁気吸着シート、7…供給リール、8…巻き取りリール、9、11…磁力線、10a、10b…ソレノイドコイル、12…非磁性支持体、13…塗膜、22…平板状永久磁石片、41…ロール状複合永久磁石、42…リング状永久磁石、44…ナット、45…可撓性硬質磁性シート。

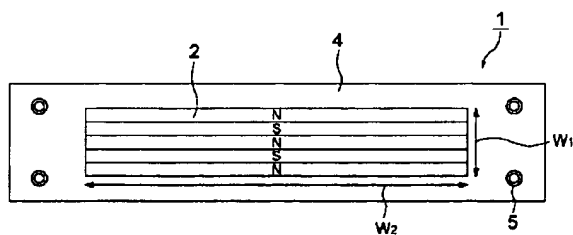
【図1】



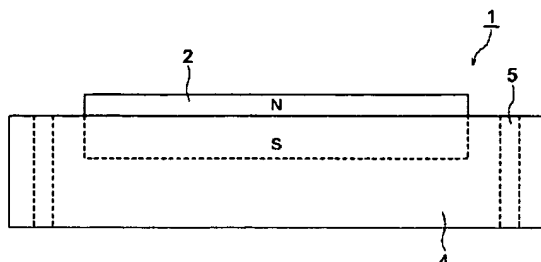
【図4】



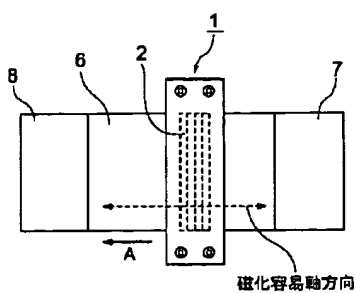
【図2】



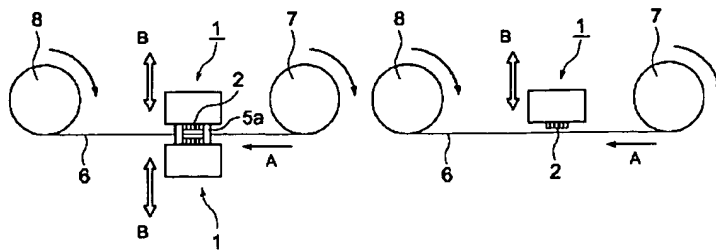
【図3】



【図5】



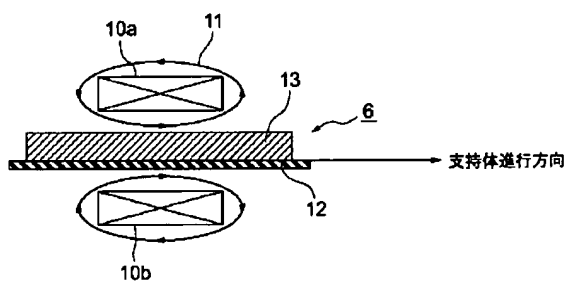
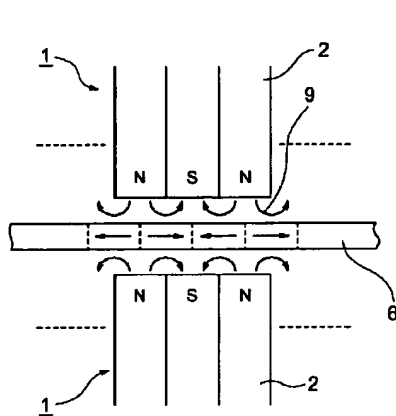
【図6】



【図7】

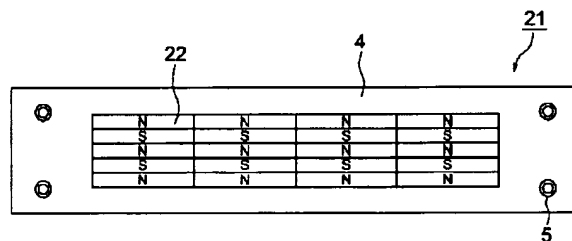
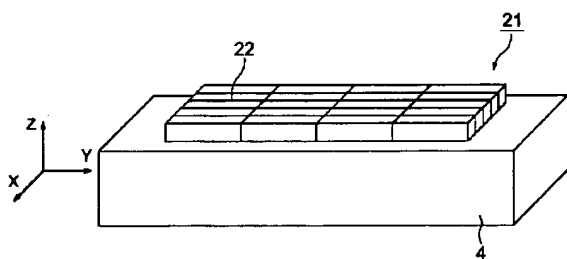
【図9】

【図8】



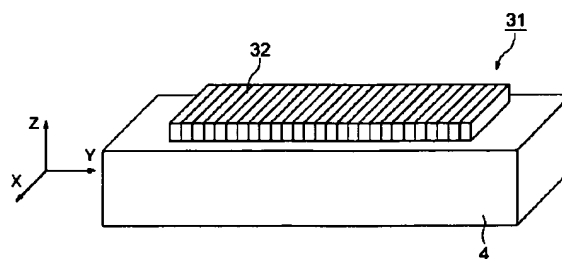
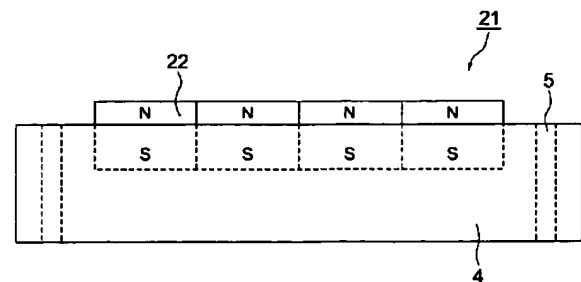
【図11】

【図10】

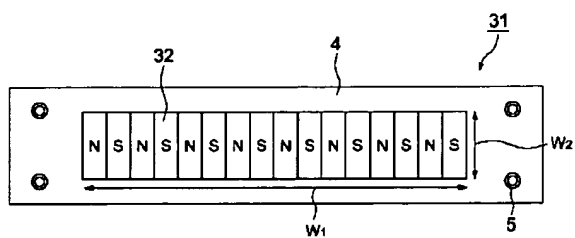


【図13】

【図12】

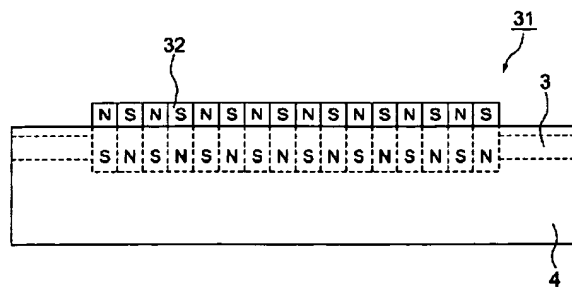


【図14】

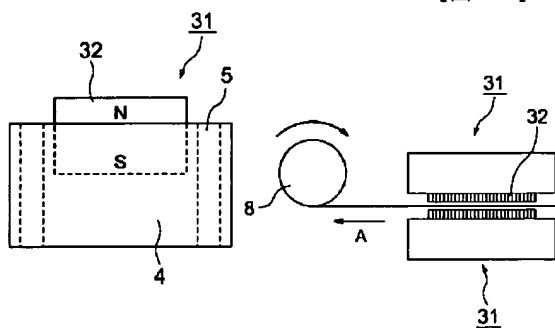


【図16】

【図15】

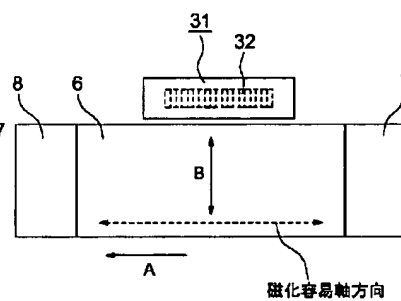


【図17】

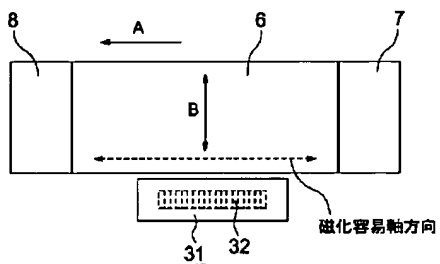


【図19】

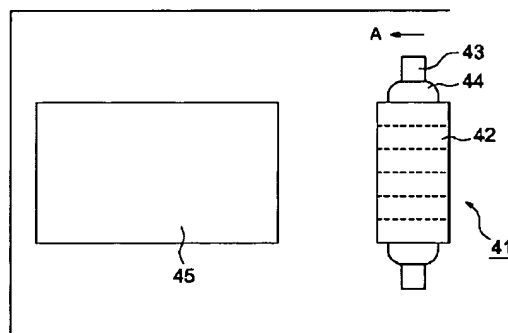
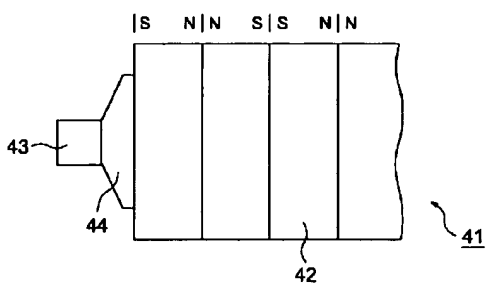
【図18】



【図20】



【図21】



【手続補正書】

【提出日】平成14年2月25日（2002. 2. 25）

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】長尺状の磁気吸着シートの少なくとも一方の面に複合永久磁石の表面を対向させ、前記磁気吸着シートに多極着磁を行う方法であって、前記磁気吸着シートは、磁化容易軸が予めシート長手方向に配向された磁気吸着シートであり、前記複合永久磁石は複数の平板状永久磁石が互いに異極面を対向させて積層された複合永久磁石であり、前記平板状永久磁石は平板面に対して平行方向に着磁された平板状永久磁石であり、前記表面は異極が交互に一系列に配列した一端面であり、前記複合永久磁石を、前記平板状永久磁石の積層方向が前記磁化容易軸の方向と一致するように配置する工程と、

前記複合永久磁石と前記磁気吸着シートとの間隔を所定の値以下として、前記磁気吸着シートに、シート面に対して平行方向に多極着磁を行う工程と、前記間隔を前記所定の値より大きくして、前記磁気吸着シートをシート長手方向に移動させ、前記表面と前記磁気吸着シートの未着磁部分とを対向させる工程と、前記多極着磁と前記磁気吸着シートの前記移動とを繰り返す工程とを有する磁気吸着シートの着磁方法。

【請求項2】他の一つの前記複合永久磁石を、前記複合永久磁石と同極が対向するように、前記磁気吸着シートの他方の面に配置して、前記多極着磁を行う請求項1記載の磁気吸着シートの着磁方法。

【請求項3】可撓性を有する前記磁気吸着シートを、ロール状に巻かれた状態から送り出し、前記多極着磁を行う工程と、

多極着磁された前記磁気吸着シートを再びロール状に巻き取る工程とをさらに有し、

前記多極着磁を行う間、前記ロールの回転を停止し、前記磁気吸着シートを移動させる間、前記ロールを回転させる請求項1記載の磁気吸着シートの着磁方法。

【請求項4】長尺状の磁気吸着シートの少なくとも一方の面に複合永久磁石の表面を対向させ、前記磁気吸着シートに多極着磁を行う方法であって、

前記磁気吸着シートは、磁化容易軸が予めシート長手方向に配向された磁気吸着シートであり、

前記複合永久磁石は複数の平板状永久磁石が互いに異極面を対向させて積層された複合永久磁石であり、

前記平板状永久磁石は平板面に対して平行方向に着磁さ

れた平板状永久磁石であり、

前記表面は異極が交互に一系列に配列した一端面であり、前記複合永久磁石を、前記平板状永久磁石の積層方向が前記磁化容易軸の方向と一致するように配置する工程と、

前記複合永久磁石と前記磁気吸着シートとの間隔を所定の値以下として、前記磁化容易軸に直交する方向に前記複合永久磁石と前記磁気吸着シートを相対的に移動させながら、前記磁気吸着シートに、シート面に対して平行方向に多極着磁を行う工程と、

前記磁気吸着シートをシート長手方向に移動させる工程と、

前記多極着磁と前記磁気吸着シートのシート長手方向への移動とを繰り返す工程とを有する磁気吸着シートの着磁方法。

【請求項5】他の一つの前記複合永久磁石を、前記複合永久磁石と同極が対向するように、前記磁気吸着シートの他方の面に配置して、前記多極着磁を行う請求項4記載の磁気吸着シートの着磁方法。

【請求項6】可撓性を有する前記磁気吸着シートを、ロール状に巻かれた状態から送り出し、前記多極着磁を行う工程と、

多極着磁された前記磁気吸着シートを再びロール状に巻き取る工程とをさらに有し、

前記多極着磁を行う間、前記ロールの回転を停止し、前記磁気吸着シートをシート長手方向に移動させる間、前記ロールを回転させる請求項4記載の磁気吸着シートの着磁方法。

【請求項7】平板状で、かつ平板面に対して平行方向に着磁された複数の平板状永久磁石と、

前記平板状永久磁石が互いに異極面を対向させて積層された少なくとも一つの複合永久磁石であって、異極が交互に一系列に配列した面を表面に有する前記複合永久磁石と、

長尺状で、かつシート長手方向に磁化容易軸が配向された磁気吸着シートを、前記シート長手方向に移動させるシート走行手段と、

前記平板状永久磁石の積層方向と前記磁化容易軸方向とが平行となり、かつ前記複合永久磁石の表面が前記磁気吸着シートの一方の面と対向するように、前記複合永久磁石を保持する第1の保持手段と、

前記複合永久磁石と前記磁気吸着シートとの間隔を変化させる第1の間隔調整手段とを有し、

前記磁気吸着シートに、シート面に対して平行方向に多極着磁を行う磁気吸着シートの着磁装置。

【請求項8】他の一つの前記複合永久磁石を、前記複合永久磁石と同極が対向するように、前記磁気吸着シートの他方の面側に保持する第2の保持手段と、

前記第2の保持手段に保持された前記複合永久磁石と前

記磁気吸着シートとの間隔を変化させる第2の間隔調整手段とをさらに有する請求項7記載の磁気吸着シートの着磁装置。

【請求項9】前記シート走行手段は、可撓性を有する前記磁気吸着シートを、ロール状に巻かれた状態から送り出すシート供給手段と、

前記複合永久磁石により多極着磁された前記磁気吸着シートを、再びロール状に巻き取るシート回収手段とを含む請求項7記載の磁気吸着シートの着磁装置。

【請求項10】平板状で、かつ平板面に対して平行方向に着磁された複数の平板状永久磁石と、

前記平板状永久磁石が互いに異極面を対向させて積層された少なくとも一つの複合永久磁石であって、異極が交互に一列に配列した面を表面に有する前記複合永久磁石と、

長尺状で、かつシート長手方向に磁化容易軸が配向された磁気吸着シートを、前記シート長手方向に移動させるシート走行手段と、

前記平板状永久磁石の積層方向と前記磁化容易軸方向とが平行となり、かつ前記複合永久磁石の表面が前記磁気吸着シートの一方の面と対向するように、前記複合永久磁石を保持する第1の保持手段と、

前記積層方向と前記磁化容易軸方向とを平行にしたまま、前記磁化容易軸と直交する方向に、前記複合永久磁石と前記磁気吸着シートを相対的に移動させる第1の移動手段とを有し、

前記磁気吸着シートに、シート面に対して平行方向に多極着磁を行う磁気吸着シートの着磁装置。

【請求項11】他の一つの前記複合永久磁石を、前記複合永久磁石と同極が対向するように、前記磁気吸着シートの他方の面側に保持する第2の保持手段と、

前記第2の保持手段に保持された前記複合永久磁石を、前記磁化容易軸と直交する方向に、前記第1の保持手段に保持された前記複合永久磁石と同期させて移動させる第2の移動手段とをさらに有する請求項10記載の磁気吸着シートの着磁装置。

【請求項12】前記シート走行手段は、可撓性を有する前記磁気吸着シートを、ロール状に巻かれた状態から送り出すシート供給手段と、

前記複合永久磁石により多極着磁された前記磁気吸着シートを、再びロール状に巻き取るシート回収手段とを含む請求項10記載の磁気吸着シートの着磁装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正内容】

【0021】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明の磁気吸着シートの着磁方法は、長尺状の磁

気吸着シートの少なくとも一方の面に複合永久磁石の表面を対向させ、前記磁気吸着シートに多極着磁を行う方法であって、前記磁気吸着シートは、磁化容易軸が予めシート長手方向に配向された磁気吸着シートであり、前記複合永久磁石は複数の平板状永久磁石が互いに異極面を対向させて積層された複合永久磁石であり、前記平板状永久磁石は平板面に対して平行方向に着磁された平板状永久磁石であり、前記表面は異極が交互に一列に配列した一端面であり、前記複合永久磁石を、前記平板状永久磁石の積層方向が前記磁化容易軸の方向と一致するように配置する工程と、前記複合永久磁石と前記磁気吸着シートとの間隔を所定の値以下として、前記磁気吸着シートに、シート面に対して平行方向に多極着磁を行う工程と、前記間隔を前記所定の値より大きくして、前記磁気吸着シートをシート長手方向に移動させ、前記表面と前記磁気吸着シートの未着磁部分とを対向させる工程と、前記多極着磁と前記磁気吸着シートの前記移動とを繰り返す工程とを有することを特徴とする。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】変更

【補正内容】

【0024】上記の目的を達成するため、本発明の磁気吸着シートの着磁方法は、長尺状の磁気吸着シートの少なくとも一方の面に複合永久磁石の表面を対向させ、前記磁気吸着シートに多極着磁を行う方法であって、前記磁気吸着シートは、磁化容易軸が予めシート長手方向に配向された磁気吸着シートであり、前記複合永久磁石は複数の平板状永久磁石が互いに異極面を対向させて積層された複合永久磁石であり、前記平板状永久磁石は平板面に対して平行方向に着磁された平板状永久磁石であり、前記表面は異極が交互に一列に配列した一端面であり、前記複合永久磁石を、前記平板状永久磁石の積層方向が前記磁化容易軸の方向と一致するように配置する工程と、前記複合永久磁石と前記磁気吸着シートとの間隔を所定の値以下として、前記磁化容易軸に直交する方向に前記複合永久磁石と前記磁気吸着シートを相対的に移動させながら、前記磁気吸着シートに、シート面に対して平行方向に多極着磁を行う工程と、前記磁気吸着シートをシート長手方向に移動させる工程と、前記多極着磁と前記磁気吸着シートのシート長手方向への移動とを繰り返す工程とを有することを特徴とする。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0027

【補正方法】変更

【補正内容】

【0027】さらに、上記の目的を達成するため、本発明の磁気吸着シートの着磁装置は、平板状で、かつ平板

面に対して平行方向に着磁された複数の平板状永久磁石と、前記平板状永久磁石が互いに異極面を対向させて積層された少なくとも一つの複合永久磁石であって、異極が交互に一系列に配列した面を表面に有する前記複合永久磁石と、長尺状で、かつシート長手方向に磁化容易軸が配向された磁気吸着シートを、前記シート長手方向に移動させるシート走行手段と、前記平板状永久磁石の積層方向と前記磁化容易軸方向とが平行となり、かつ前記複合永久磁石の表面が前記磁気吸着シートの一方の面と対向するように、前記複合永久磁石を保持する第1の保持手段と、前記複合永久磁石と前記磁気吸着シートとの間隔を変化させる第1の間隔調整手段とを有し、前記磁気吸着シートに、シート面に対して平行方向に多極着磁を行うことを特徴とする。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0030

【補正方法】変更

【補正内容】

【0030】上記の目的を達成するため、本発明の磁気吸着シートの着磁装置は、平板状で、かつ平板面に対して平行方向に着磁された複数の平板状永久磁石と、前記平板状永久磁石が互いに異極面を対向させて積層された

少なくとも一つの複合永久磁石であって、異極が交互に一系列に配列した面を表面に有する前記複合永久磁石と、長尺状で、かつシート長手方向に磁化容易軸が配向された磁気吸着シートを、前記シート長手方向に移動させるシート走行手段と、前記平板状永久磁石の積層方向と前記磁化容易軸方向とが平行となり、かつ前記複合永久磁石の表面が前記磁気吸着シートの一方の面と対向するように、前記複合永久磁石を保持する第1の保持手段と、前記積層方向と前記磁化容易軸方向とを平行にしたまま、前記磁化容易軸と直交する方向に、前記複合永久磁石と前記磁気吸着シートを相対的に移動させる第1の移動手段とを有し、前記磁気吸着シートに、シート面に対して平行方向に多極着磁を行うことを特徴とする。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0053

【補正方法】変更

【補正内容】

【0053】より大きい表面磁束密度を得る目的で、複合永久磁石1の裏面側（磁気吸着シート6に面しない側）に、鉄板等の軟磁性材料からなるバックヨークを設けてもよい。

フロントページの続き

(72)発明者 川又 和人
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内